

Hink-stap-sprong

16 maximumscore 4

- Het opstellen van de vergelijking $15 + \frac{4}{1 + 36 \cdot e^{-0,00015t}} = 18$ 1
- Beschrijven hoe deze vergelijking opgelost kan worden 1
- De oplossing: $t = 31\,214$ (of $t = 31\,215$) 1
- Het antwoord: in 1985 1

17 maximumscore 3

- Als t heel groot wordt, dan nadert $e^{-0,00015t}$ naar 0 1
- Als $e^{-0,00015t}$ naar 0 gaat, dan nadert de breuk naar $\frac{4}{1+0} = 4$ 1
- De grenswaarde is dus $15 + 4 = 19$ (meter) 1

18 maximumscore 4

- $w(t) = 15 + 4(1 + 36 \cdot e^{-0,00015t})^{-1}$ 1
- Het inzicht dat de afgeleide van $e^{-0,00015t}$ gelijk is aan $-0,00015 \cdot e^{-0,00015t}$ 1
- $w'(t) = -4(1 + 36 \cdot e^{-0,00015t})^{-2} \cdot 36 \cdot e^{-0,00015t} \cdot -0,00015$ 1
- De rest van de herleiding 1

of

- Het inzicht dat de afgeleide van $e^{-0,00015t}$ gelijk is aan $-0,00015 \cdot e^{-0,00015t}$ 1
- $w'(t) = \frac{0 - 4 \cdot -0,00015 \cdot 36 \cdot e^{-0,00015t}}{(1 + 36 \cdot e^{-0,00015t})^2}$ 2
- De rest van de herleiding 1

19 maximumscore 5

- Het maximum van de afgeleide moet worden bepaald 1
- Beschrijven hoe dit maximum gevonden kan worden 1
- Het antwoord: $t = 23\,890$ 1
- Dat was in 1965 1
- Een antwoord als: dat komt niet overeen met de werkelijkheid want, bijvoorbeeld, rond 1965 steeg het wereldrecord met slechts 7 cm in (ongeveer) 8 jaar terwijl het, bijvoorbeeld, eerder in iets meer dan een jaar 33 cm steeg 1

Opmerking

Als een kandidaat bij het omzetten van het aantal dagen naar een jaar tweemaal hetzelfde type fout maakt bij vraag 16 en vraag 19, hiervoor ten hoogste 1 scorepunt in totaal in mindering brengen.

| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

20 maximumscore 3

- In de formule $w = 15 + \frac{4}{1 + 36 \cdot e^{-0,00015t}}$ moet t vervangen worden door $365j$ 2
- Het antwoord $(365 \cdot -0,00015 \approx) -0,05$ (of nauwkeuriger) 1

Opmerking

Als een kandidaat t vervangt door $\frac{1}{365}j$, in totaal voor deze vraag ten hoogste 1 scorepunt toekennen.